

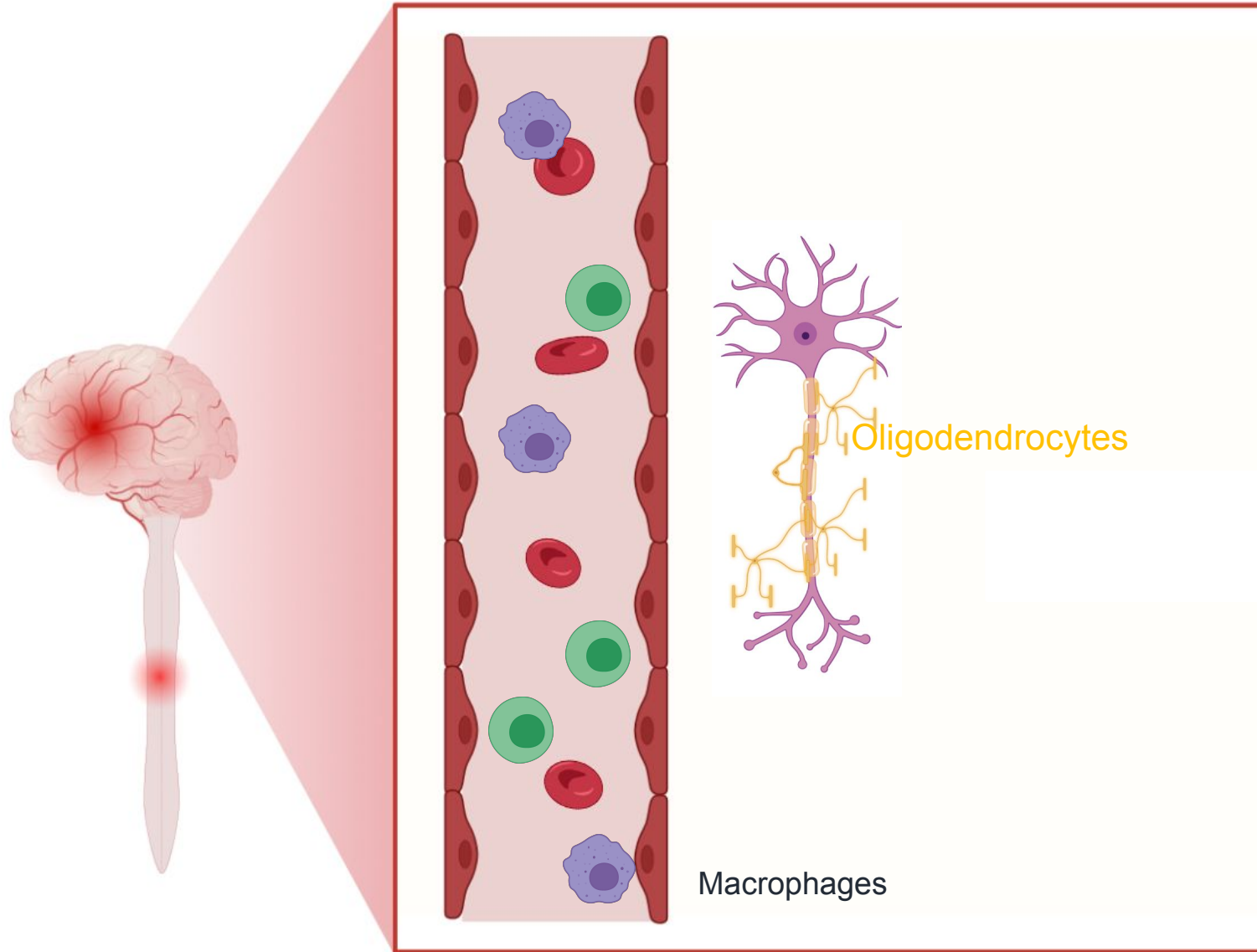
# AUTOMATISATION DE L'ANALYSE D'IMAGES DE LA DIFFERENCIATION DES OLIGODENDROCYTES DANS LE CONTEXTE DE LA SCLEROSE EN PLAQUES.

AMMICHE Naïma  
2022-2023

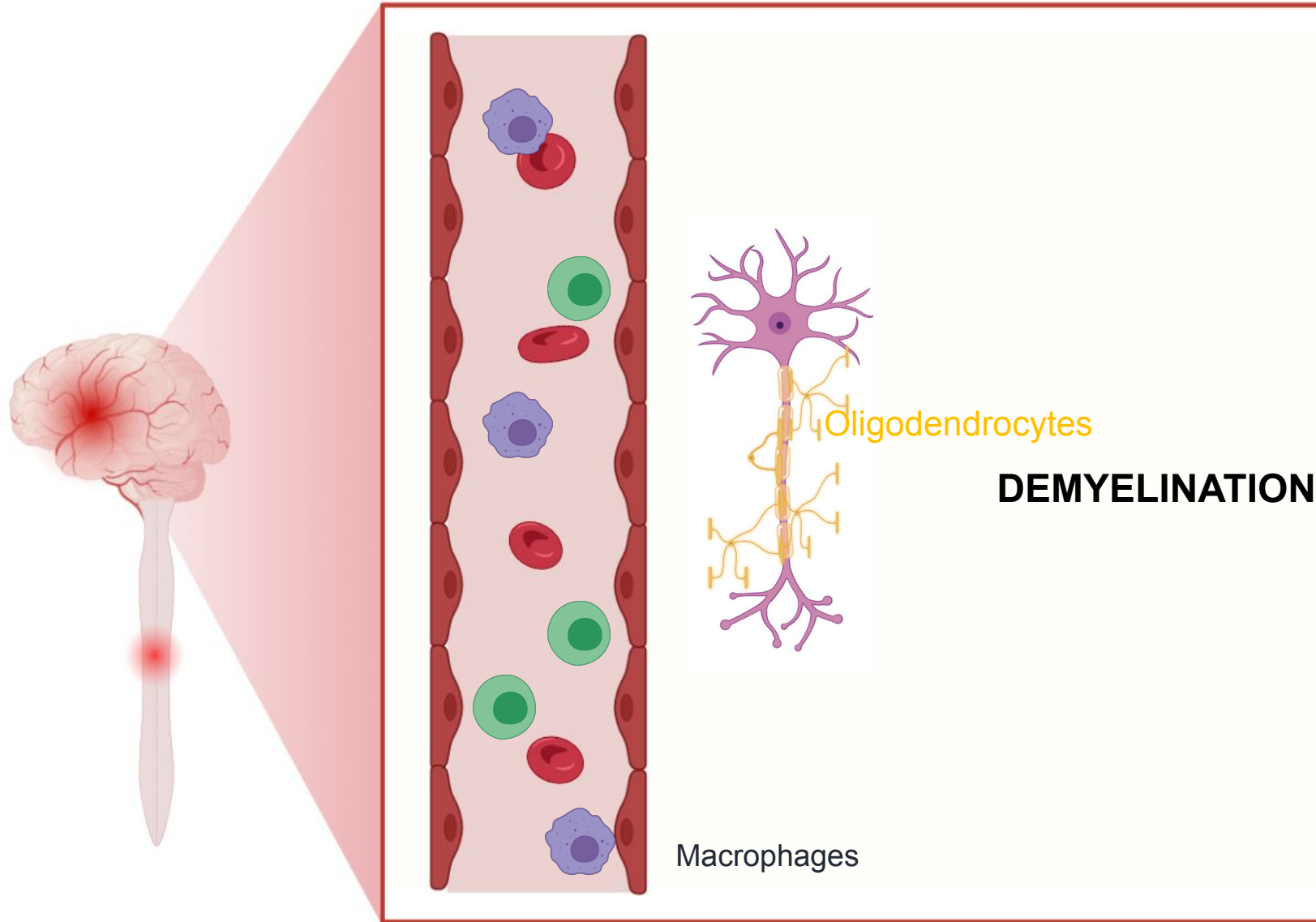
# Introduction



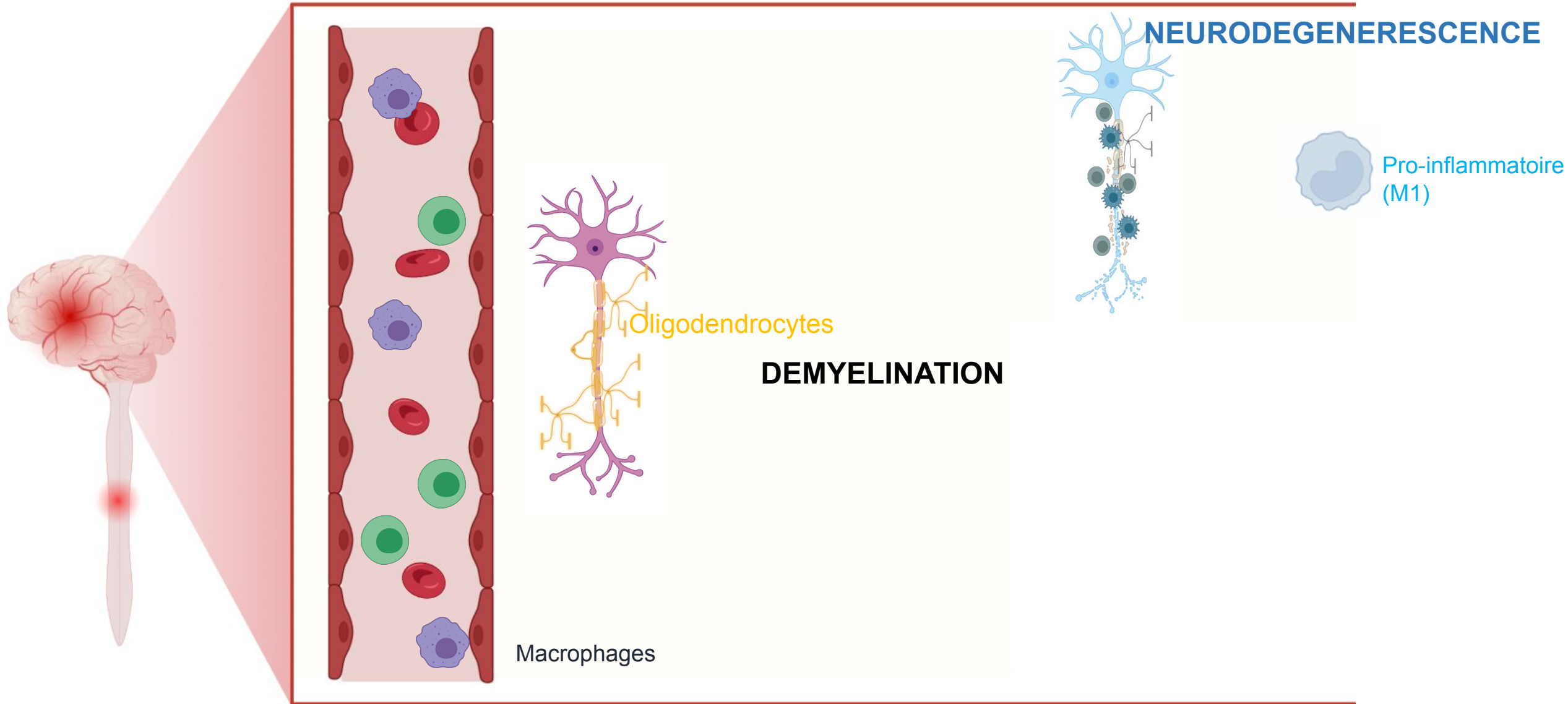
# Le système nerveux centrale et son fonctionnement



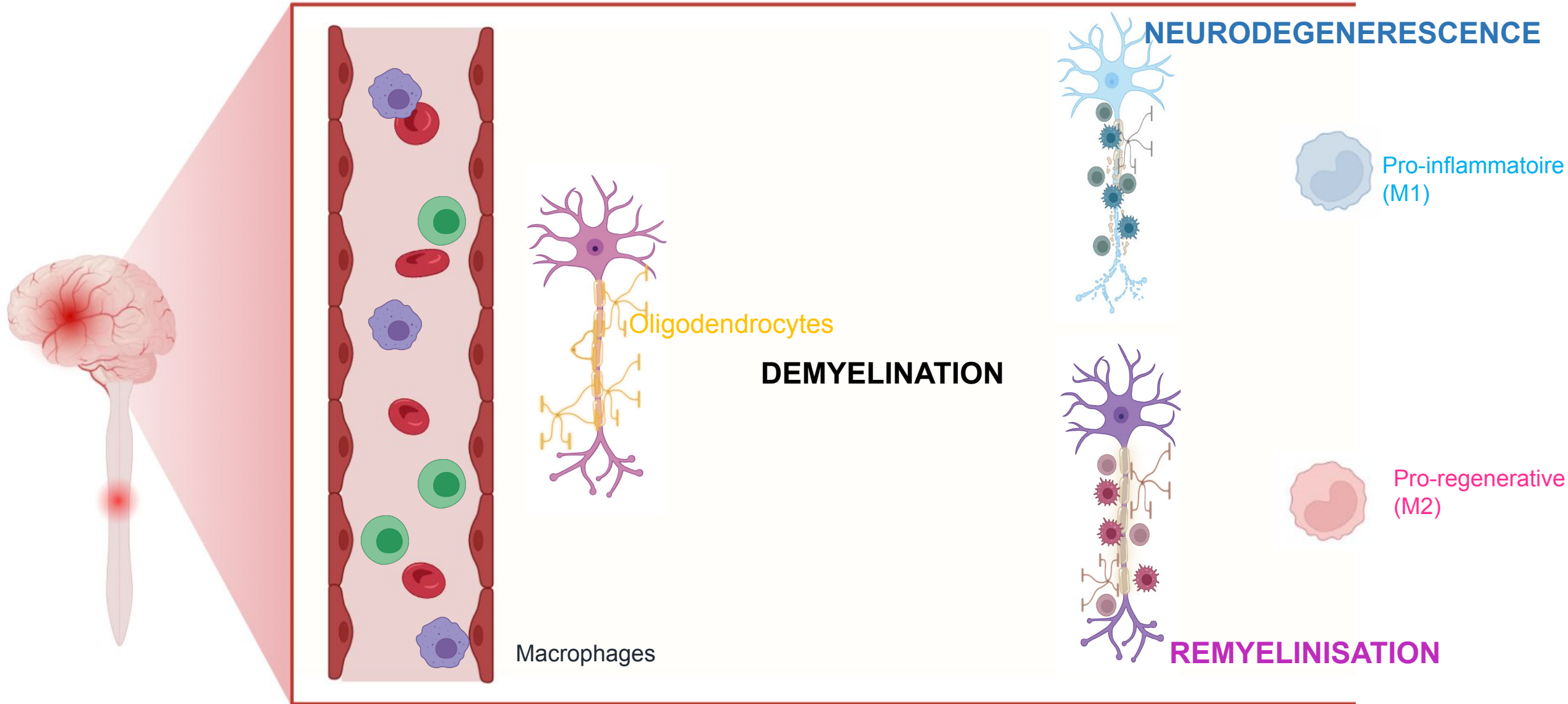
# Le système nerveux centrale et son fonctionnement

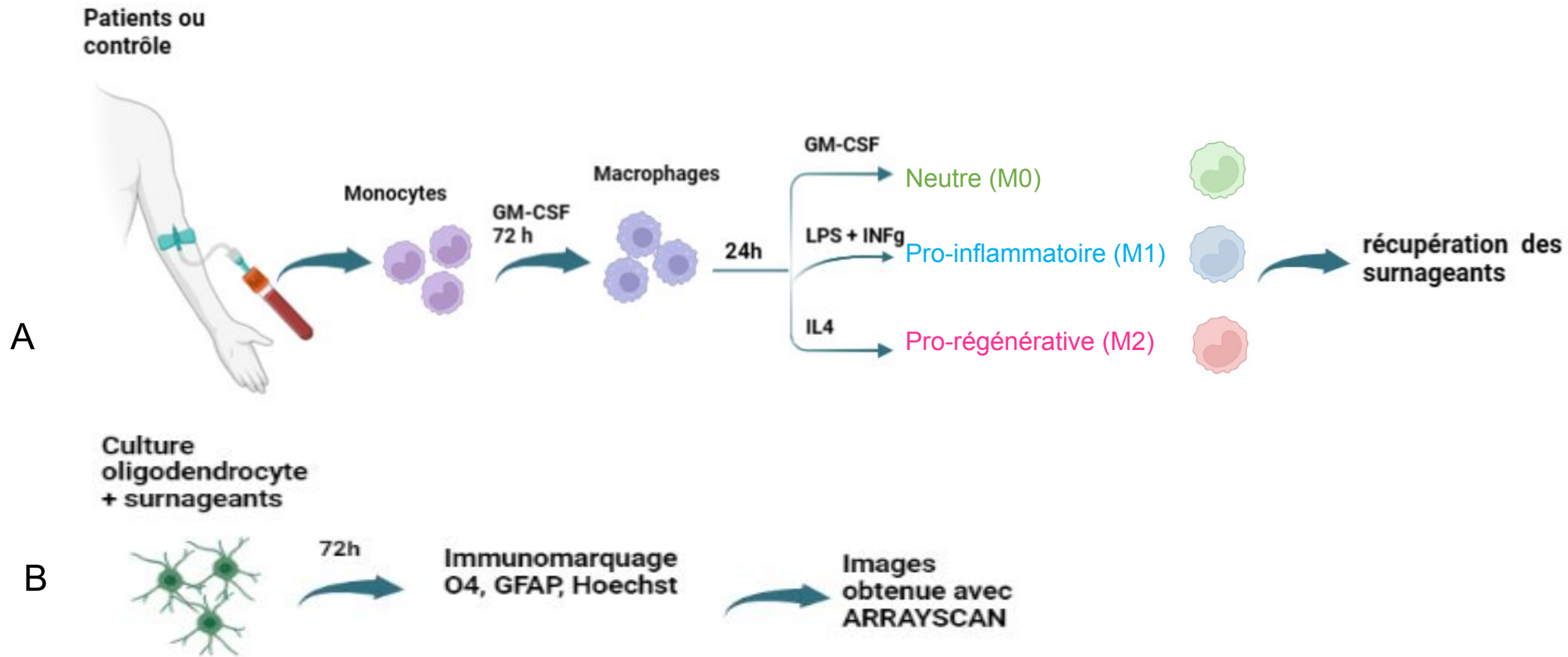


# Le système nerveux centrale et son fonctionnement



# Le système nerveux centrale et son fonctionnement





*Schéma représentant les étapes nécessaires pour obtenir les surnageants de cultures de trois conditions (A). Les étapes pour obtenir les images à analyser à partir de culture d'oligodendrocyte (B).*

**Comment automatiser la quantification des différents types cellulaires et la classification d'oligodendrocytes à partir d'image en nuance de gris ?**

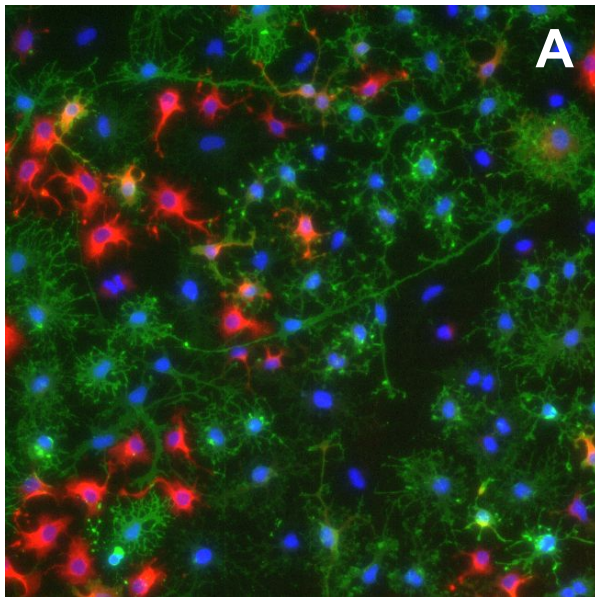


# **Matériels et méthodes**

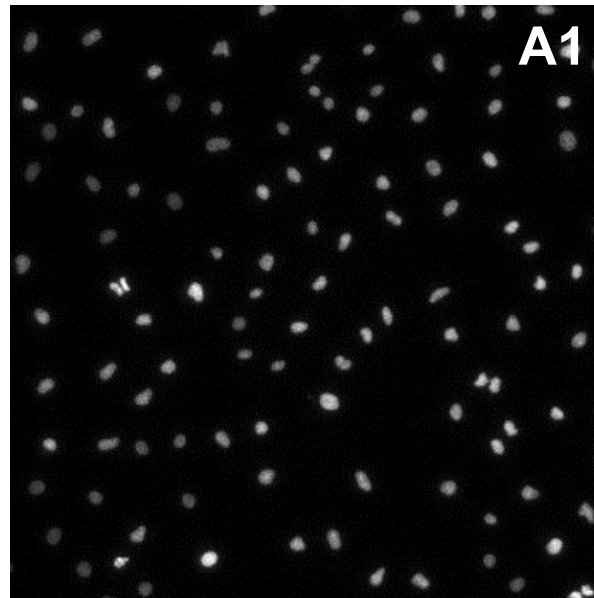
A thick, hand-drawn style orange line underlining the title.

# Objectif : Compter le nombre d'astrocytes et d'oligodendrocytes

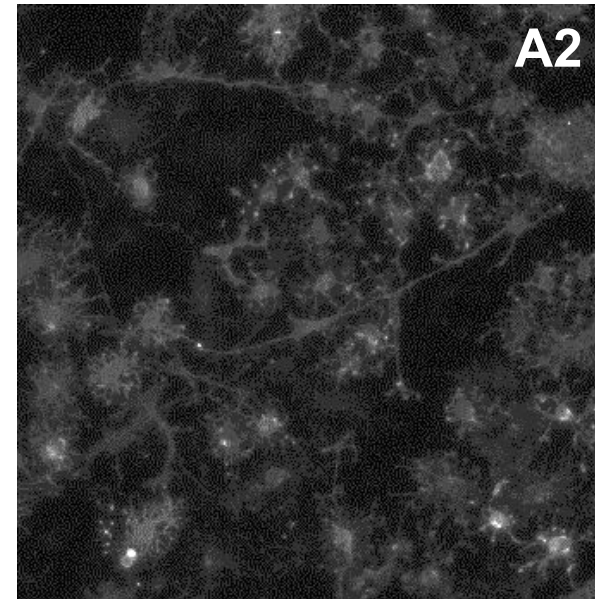
Image à fluorescence



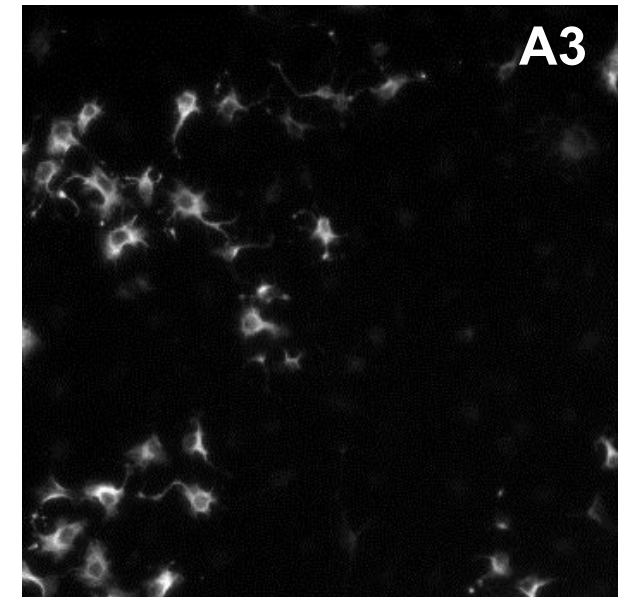
Noyaux



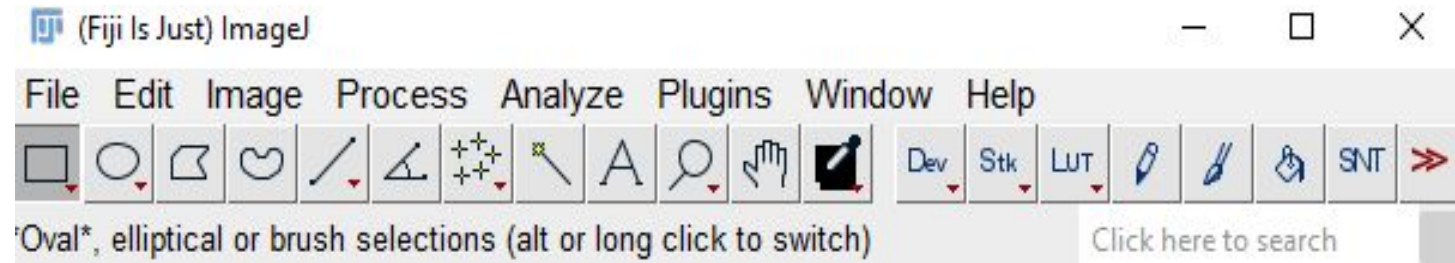
Cytoplasme  
d'oligodendrocytes



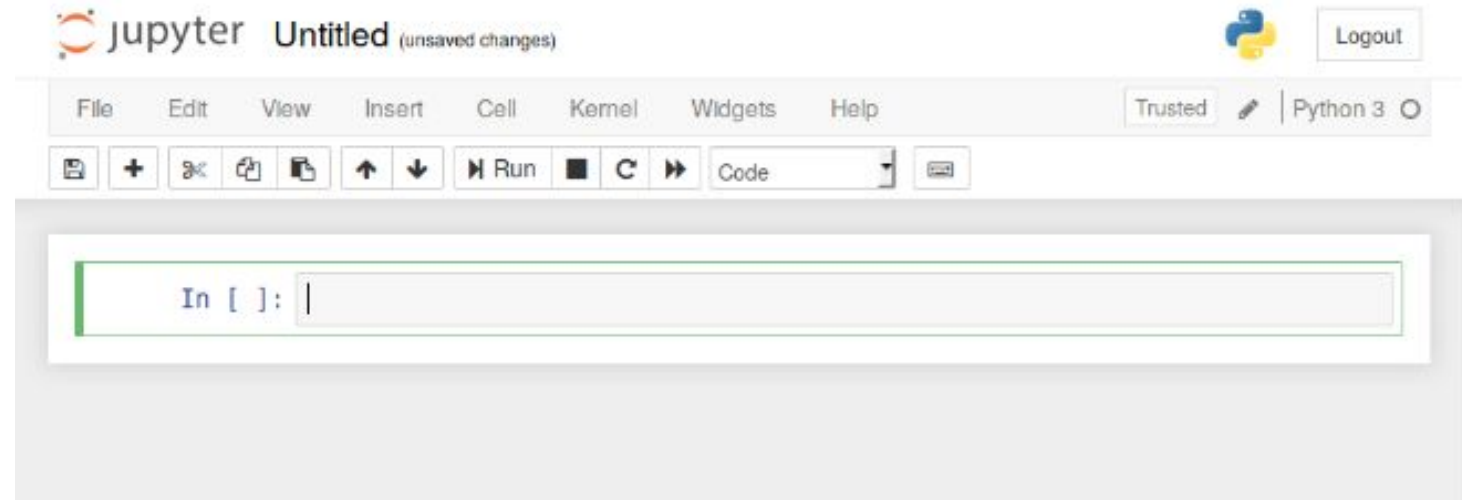
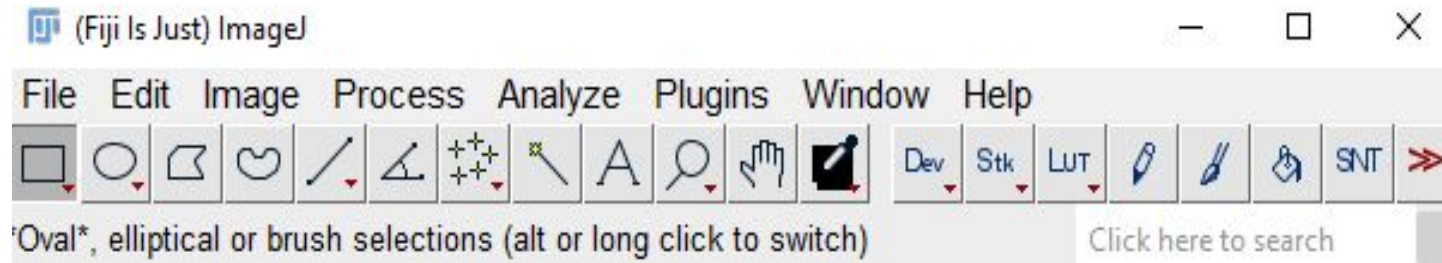
Cytoplasme  
d'astrocytes



# ImageJ FIJI et Jupyter Notebook

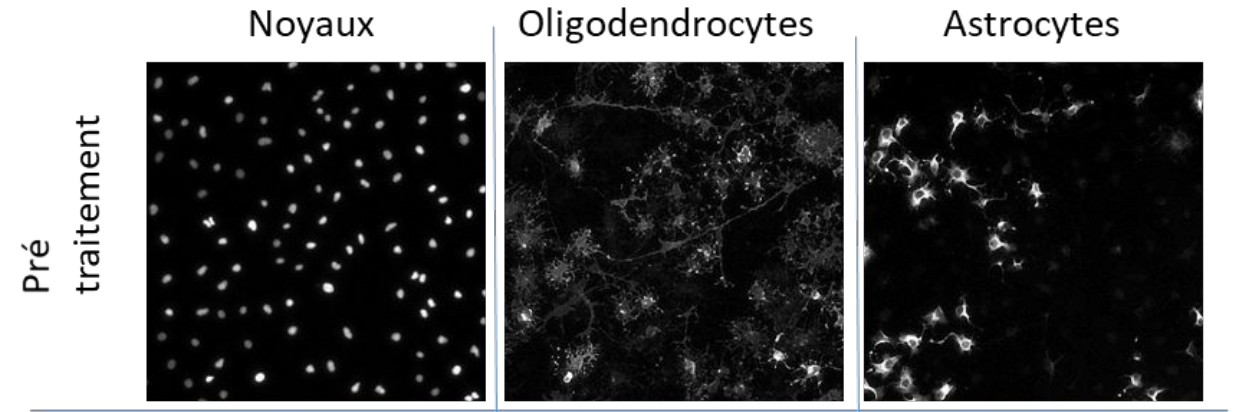


# ImageJ FIJI et Jupyter Notebook



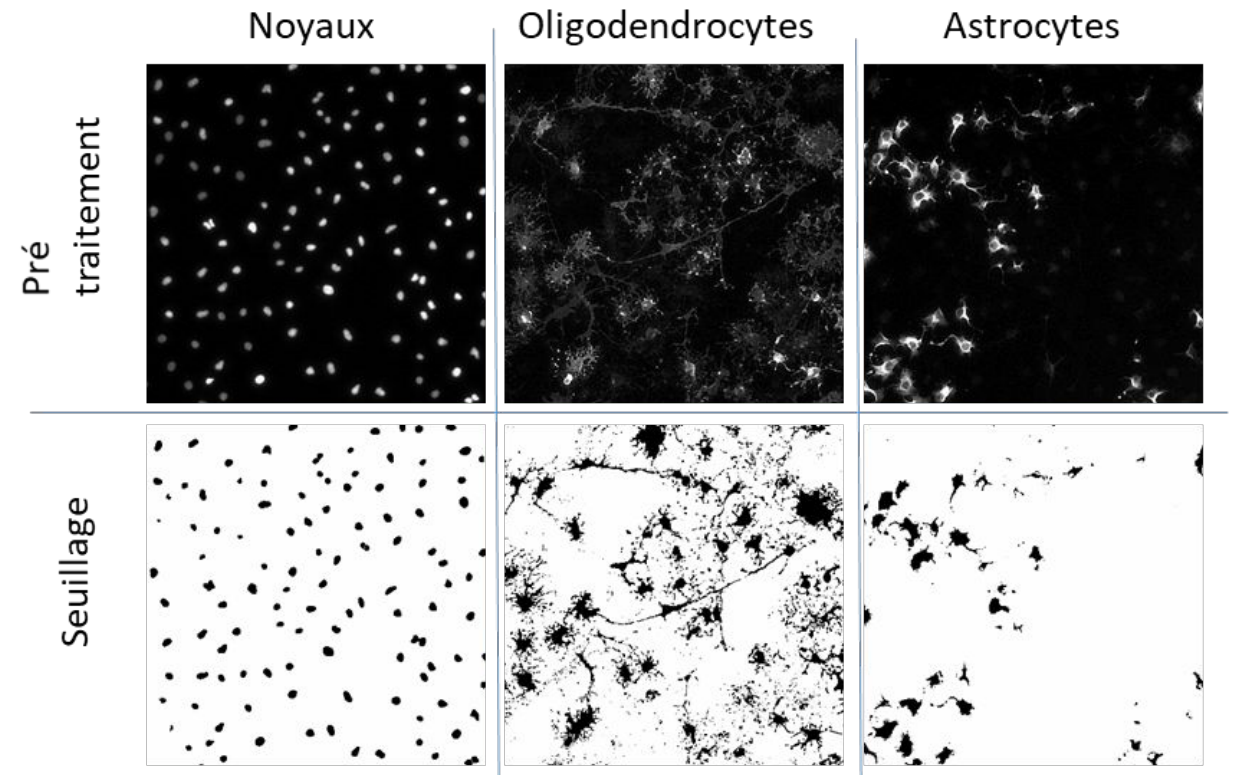
# Macro de comptage des astrocytes et oligodendrocytes

- Prétraitement



# Macro de comptage des astrocytes et oligodendrocytes

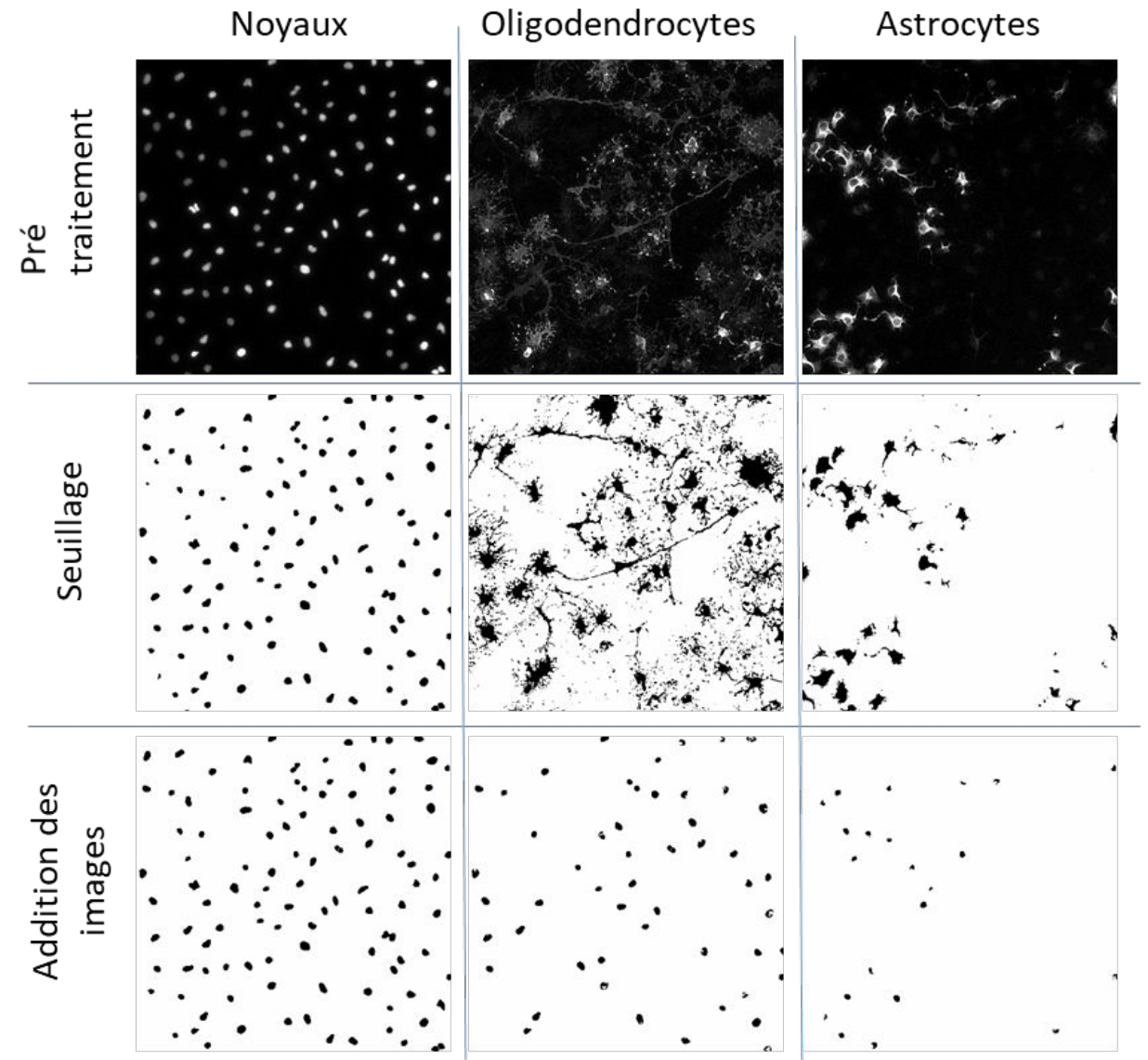
- Prétraitement
- Seuillage





# Macro de comptage des astrocytes et oligodendrocytes

- Prétraitement
- Seuillage
- Traitement
- Mesure
- Sauvegarde




# Analyse des données de comptage des astrocytes et oligodendrocytes

Macro de quantification



	Slice	Count	Total Area	Average Size	%Area
0	GFAP	54	4770.761	88.347	1.899
1	GFAP	39	3028.875	77.663	1.206
2	GFAP	53	4351.315	82.100	1.732
3	GFAP	49	3642.894	74.345	1.450
4	GFAP	53	3257.870	61.469	1.297
...	...	...	...	...	...
175	h+	141	15218.987	107.936	6.058
176	h+	129	13729.593	106.431	5.465
177	h+	118	13594.587	115.208	5.411
178	h+	115	12463.216	108.376	4.961
179	h+	126	15555.781	123.459	6.192

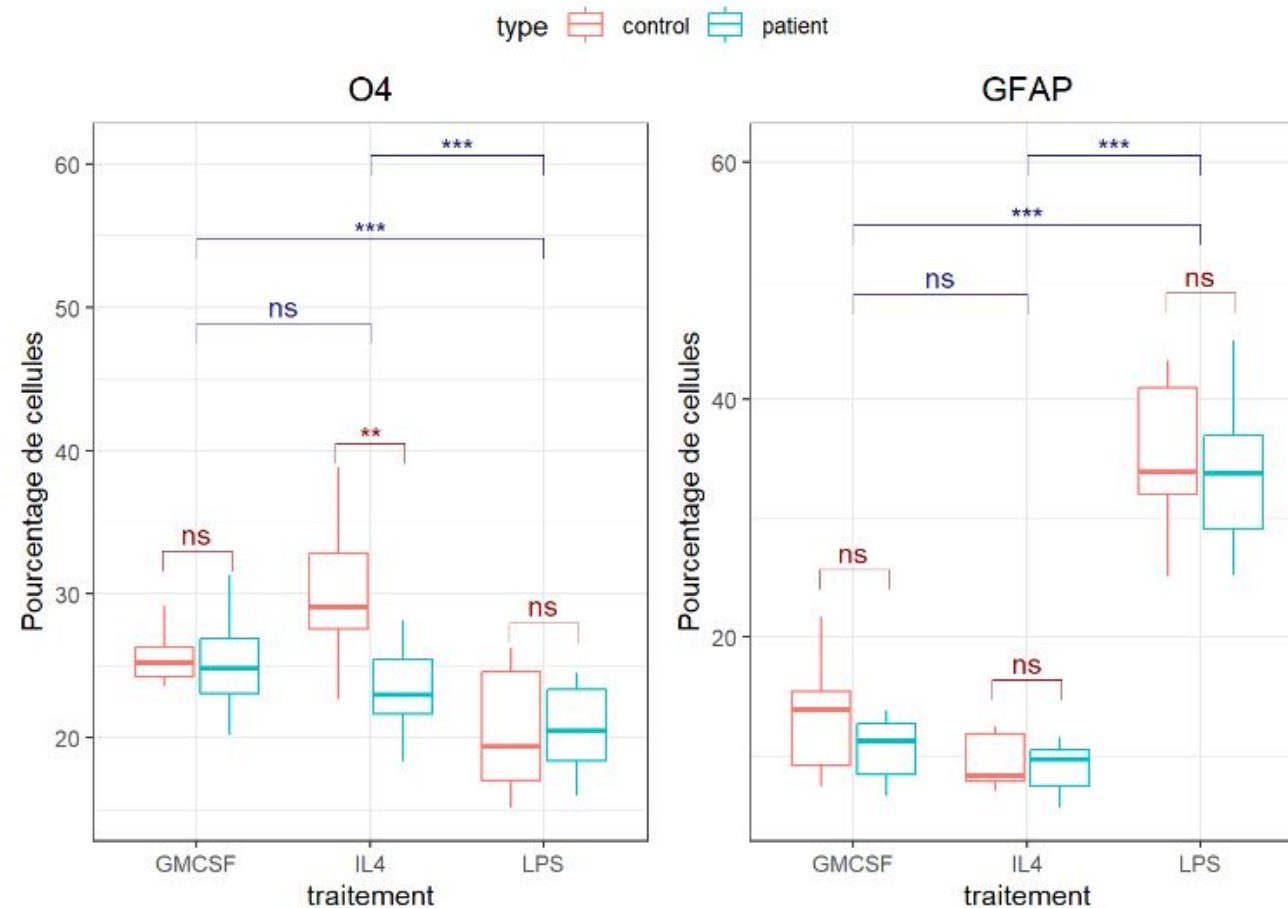
180 rows × 5 columns



Calcul pourcentage  
Oligodendrocytes  
Astrocytes

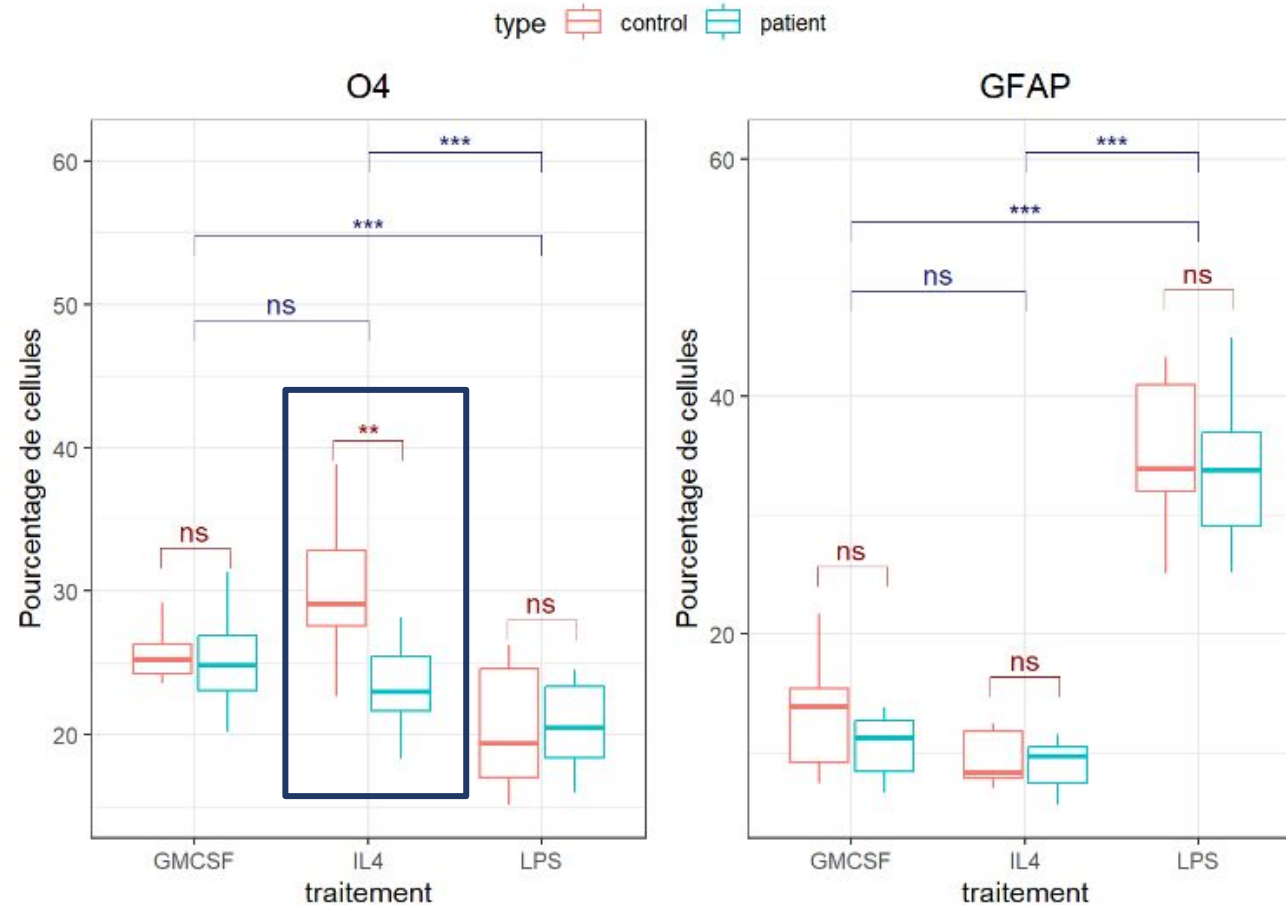


# Pourcentage oligodendrocytes (O4) et astrocytes (GFAP)



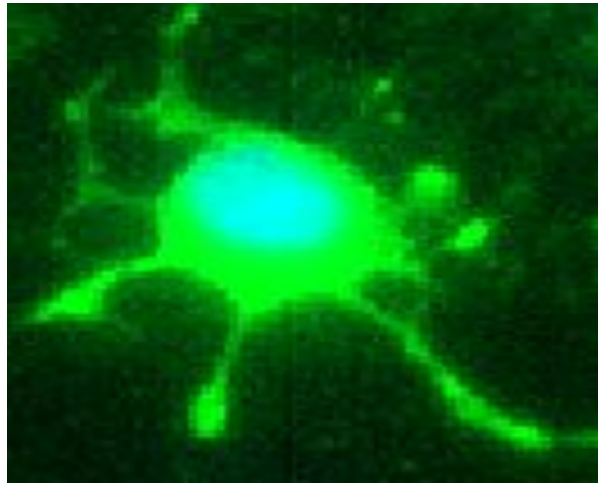
- Effet du traitement LPS, l'état pro inflammatoire le diminue le % d'oligodendrocytes et augmente % astrocytes chez les contrôles et patients.
- Etat pro régénératif, les contrôles produisent des oligodendrocytes et les patients n'en produisent pas.

# Pourcentage oligodendrocytes (O4) et astrocytes (GFAP)

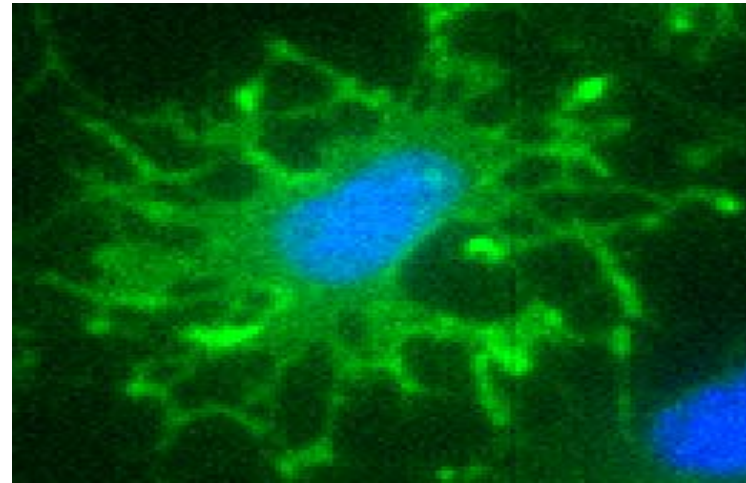


- Effet du traitement LPS, l'état pro inflammatoire le diminue le % d'oligodendrocytes et augmente % astrocytes chez les contrôles et patients.
- Etat pro régénératif, les contrôles produisent des oligodendrocytes et les patients n'en produisent pas.

**Objectif : Classer les oligodendrocytes en quatre classes en fonction de leurs morphologies**

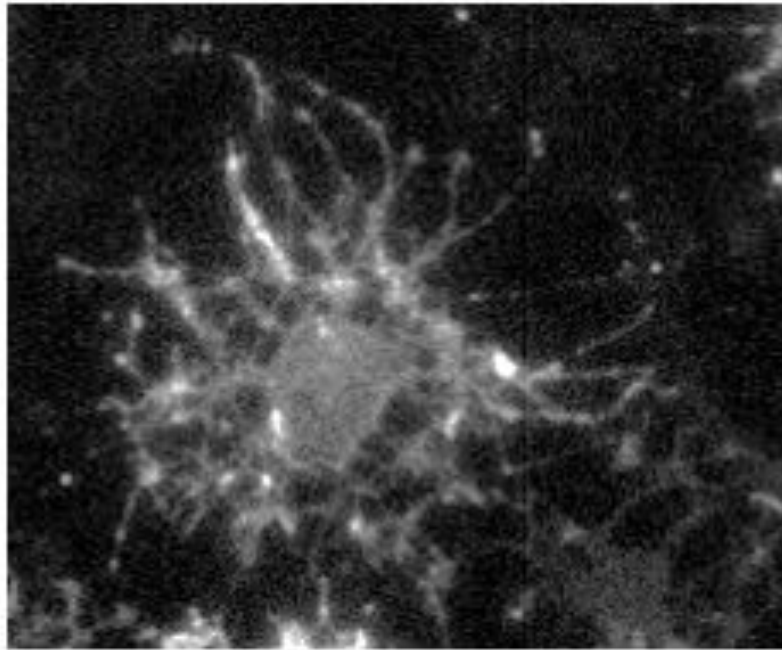


Oligodendrocyte immature

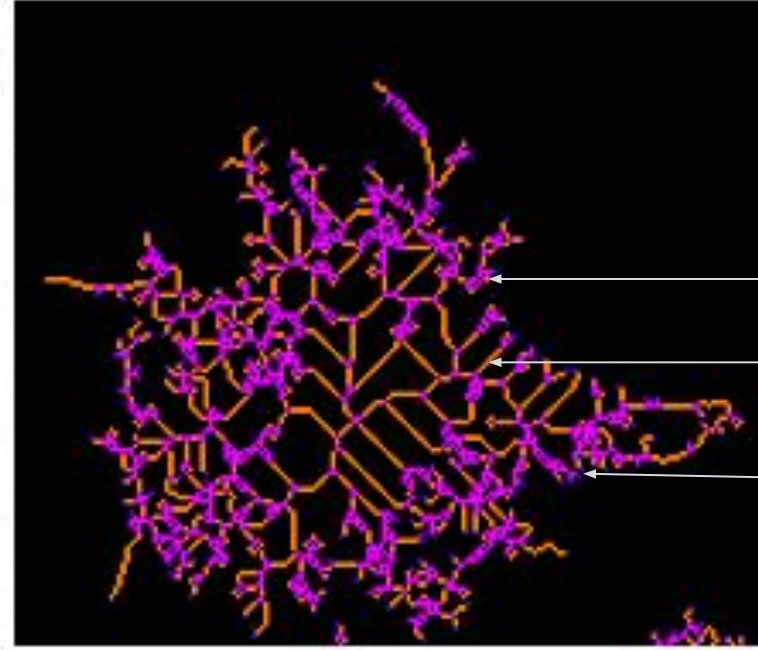


Oligodendrocyte mature

# Macro de classification des oligodendrocytes



Oligodendrocyte en nuance de gris



Oligodendrocyte obtenu avec la macro

Jonction

Branche

Terminaison

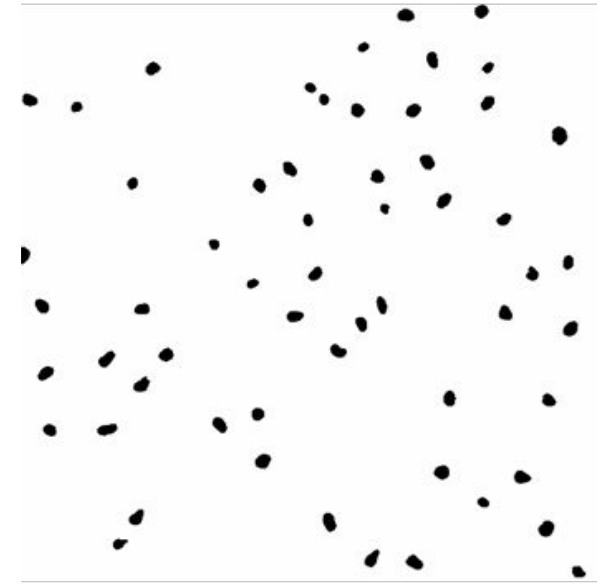
- Les jonctions sont représentées (en violet), les terminaisons (en bleu) et les branches (en orange).

# Macro de classification des oligodendrocytes

---

- Prétraitement
- Seuillage
- Traitement

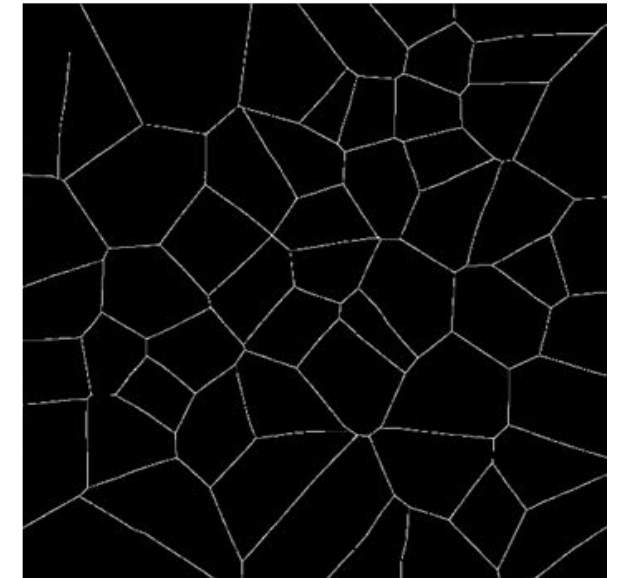
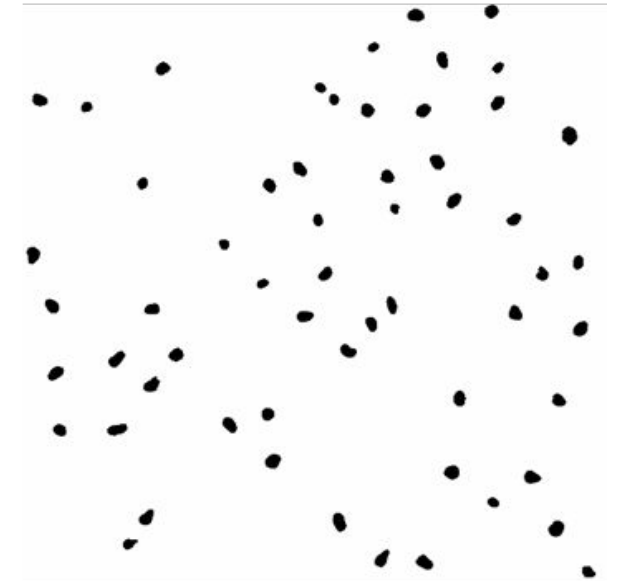
Noyaux



# Macro de classification des oligodendrocytes

- Prétraitement
- Seuillage
- Traitement
- Voronoï

Noyaux

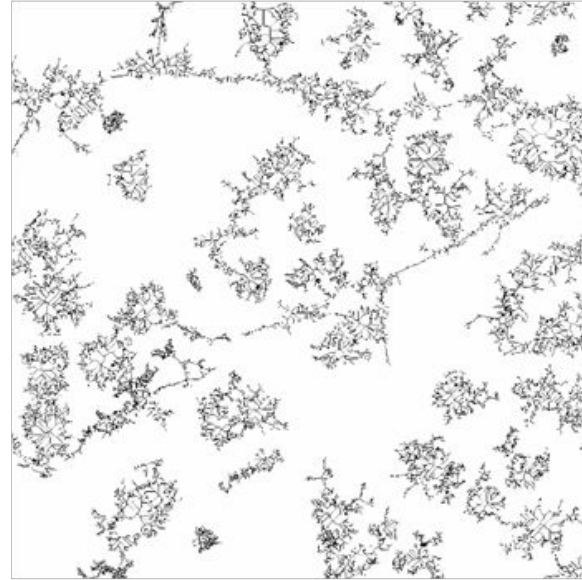


# Macro de classification des oligodendrocytes

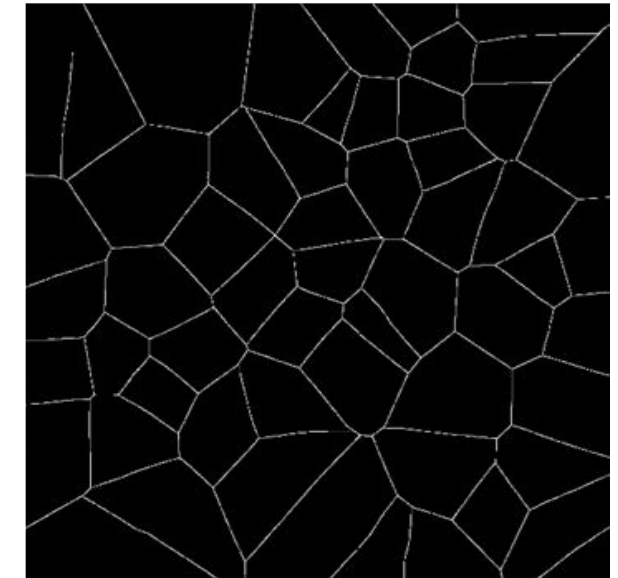
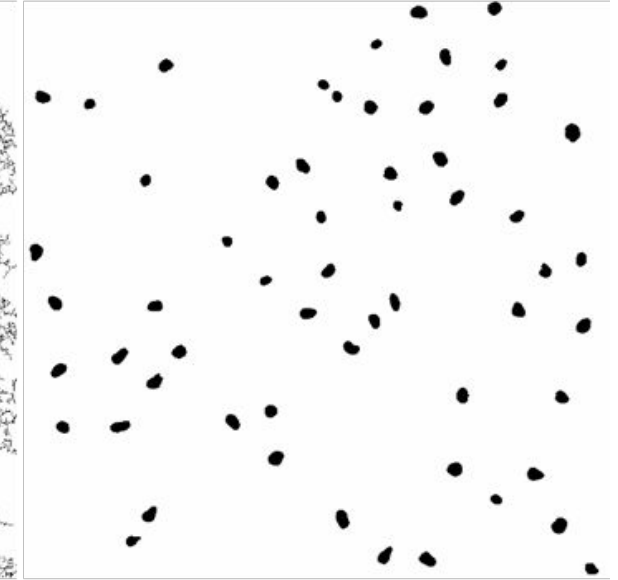
- Prétraitement
- Seuillage
- Traitement
- Voronoï
- Addition et skeleton

(A) Traitement

Oligodendrocytes



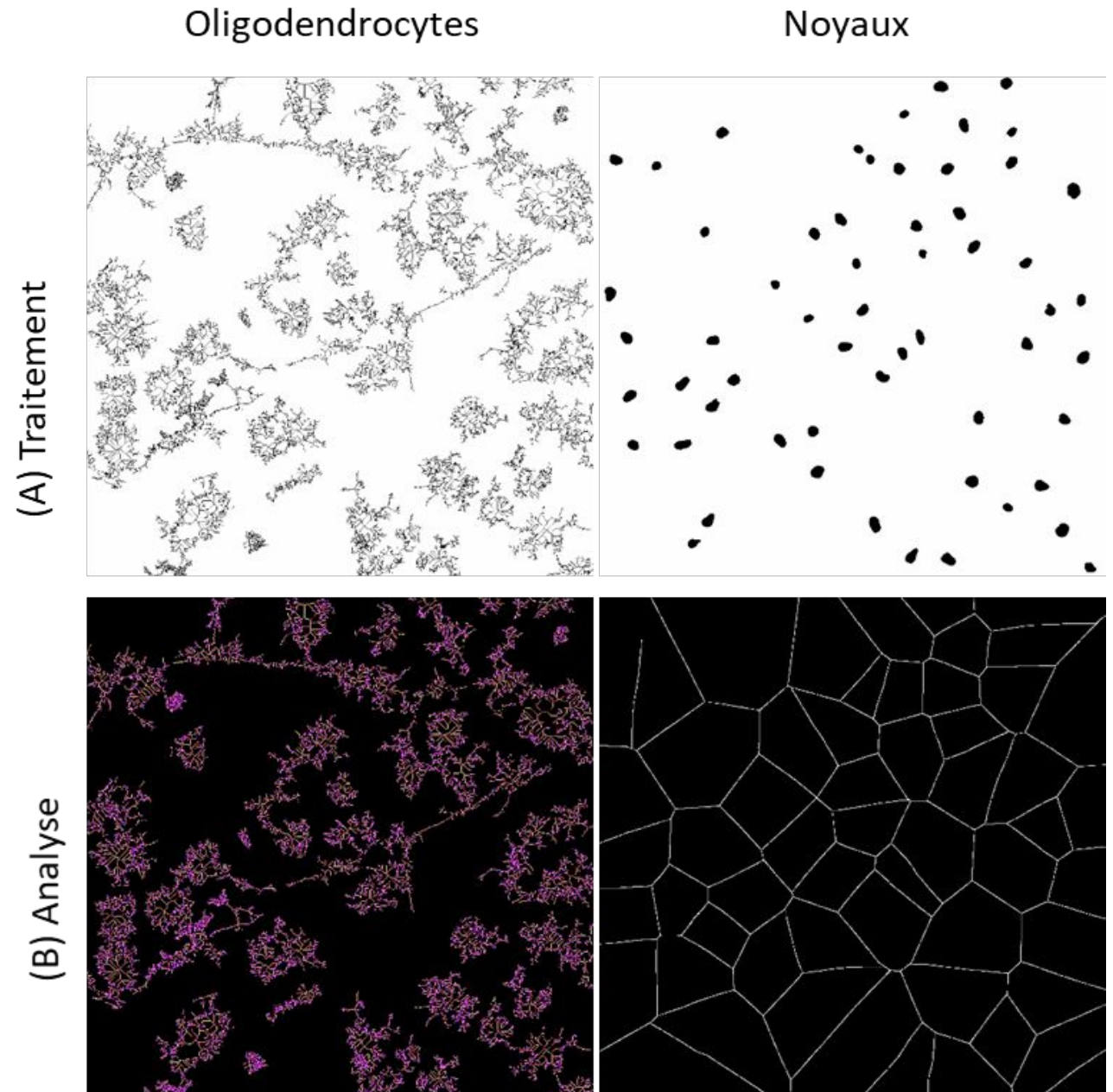
Noyaux





# Macro de classification des oligodendrocytes

- Prétraitement
- Seuillage
- Traitement
- Voronoï
- Addition et skeleton
- Plugin Analyze skeleton 2D/3D
- Sauvegarde





# Analyse des données de classification des oligodendrocytes

Diagram illustrating the data processing workflow:

```

    graph LR
      A[Format DIB] -- "Macro de classification des oligodendrocytes" --> B[Concaténer CSV]
  
```

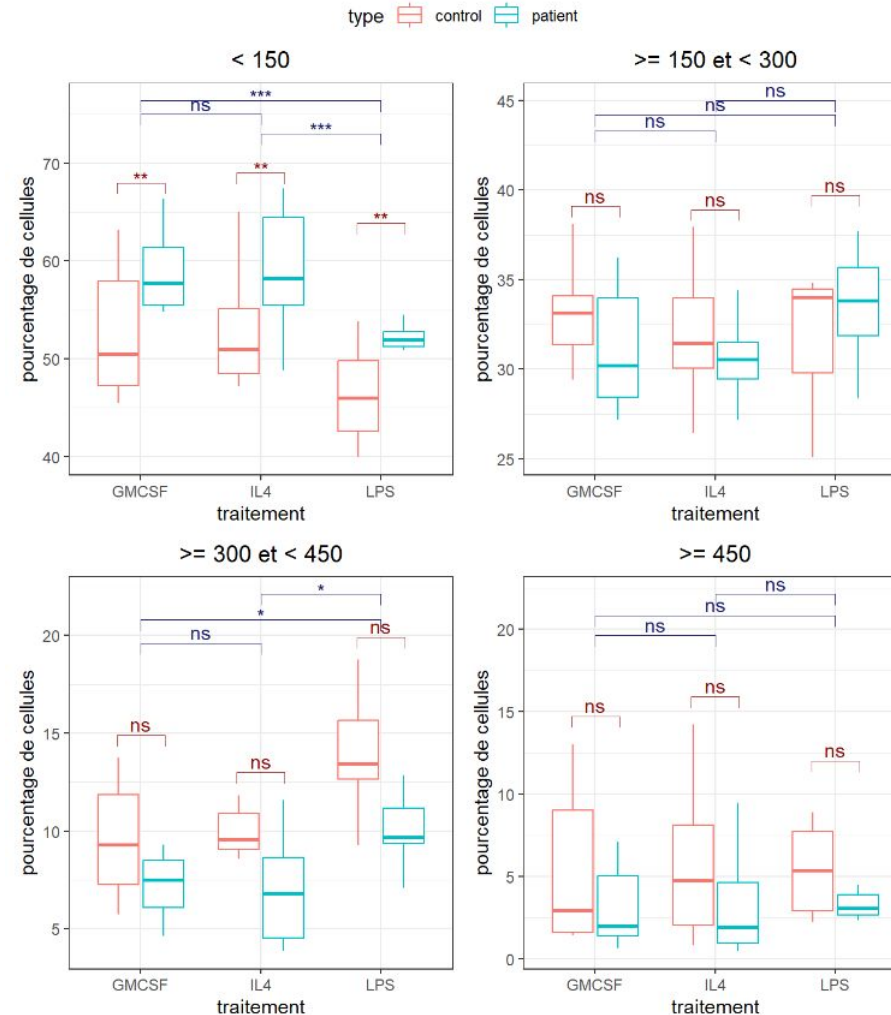
		# Branches	# Junctions	# End-point voxels	# Junction voxels	# Slab voxels	Average Branch Length	# Triple points	# Quadruple points	Maximum Branch Length	Longest Shortest Path	spx	spy	spz
0	1	58	7	22	333	93	7.76	2	1	22.25	41.22	30.87	360.02	0
1	2	39	9	14	168	89	6.29	2	2	15.83	36.57	36.77	198.40	0
2	3	80	24	24	315	218	4.67	7	6	13.30	47.31	50.85	27.24	0
3	4	161	27	62	901	265	7.86	9	4	24.60	80.64	67.19	269.22	0
4	5	66	17	20	318	153	5.50	5	3	15.05	40.69	56.75	217.92	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
601	57	40	7	22	128	57	5.94	3	0	16.53	31.15	466.71	278.30	0
602	58	41	9	20	144	44	4.69	3	2	18.46	32.16	484.87	278.76	0
603	59	32	7	14	101	47	5.30	2	1	18.92	26.01	481.69	286.02	0
604	60	57	14	18	249	122	6.07	6	4	13.19	49.31	495.31	207.93	0
605	61	28	9	12	95	54	4.54	6	0	14.80	29.86	476.25	127.57	0

605 rows x 14 columns

Classification des oligodendrocytes en 4 classes

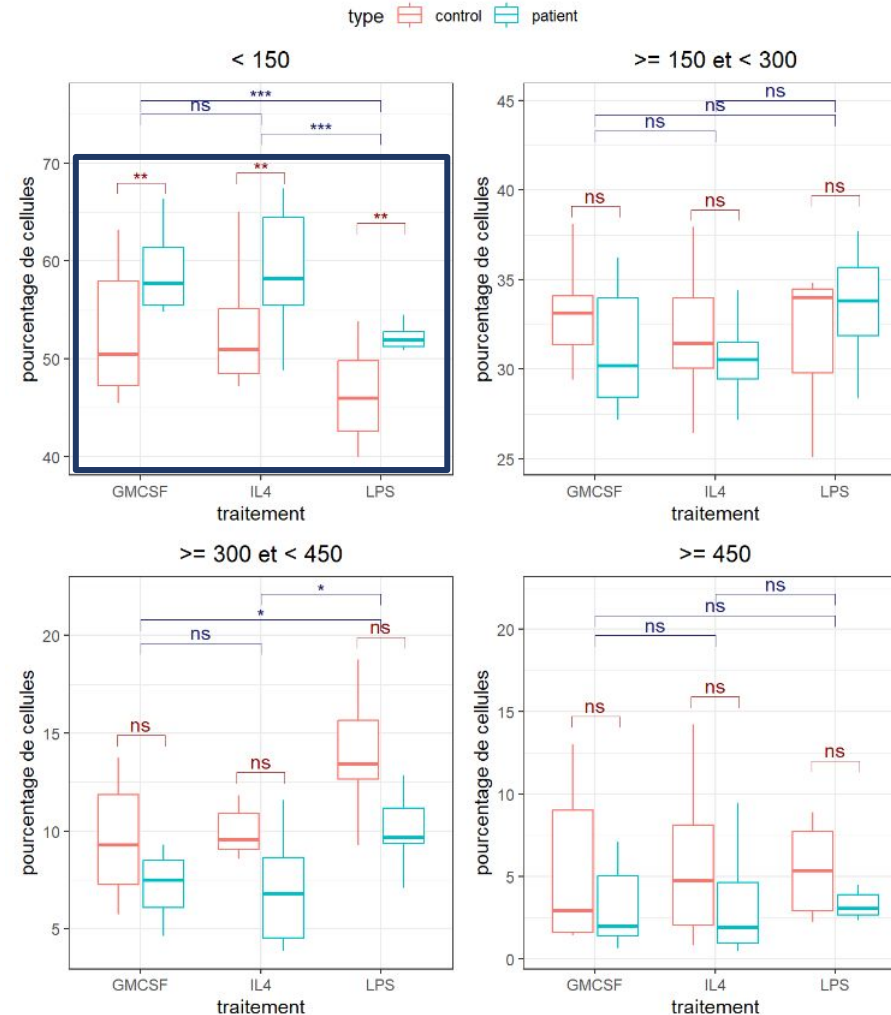
- Inférieur à 150 branches
- Entre 150 et 300 branches
- Entre 300 et 450 branches
- Supérieur à 450 branches

# Classification des oligodendrocytes suivant leurs ramifications en 4 classes



- Effet de LPS, % des oligodendrocytes avec moins de 150 branches diminue, % des oligodendrocytes entre 300 et 450 branches augmente.
- Le % d'oligodendrocytes non différenciés est supérieur chez les patients comparés au contrôle indépendamment des conditions.

# Classification des oligodendrocytes suivant leurs ramifications en 4 classes



- Effet de LPS, % des oligodendrocytes avec moins de 150 branches diminue, % des oligodendrocytes entre 300 et 450 branches augmente.
- Le % d'oligodendrocytes non différenciés est supérieur chez les patients comparés au contrôle indépendamment des conditions.

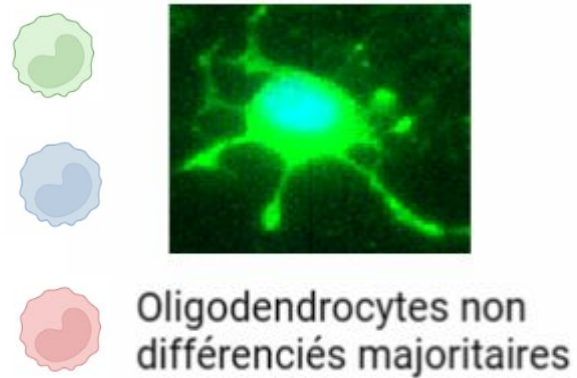
# Conclusion

A thick, hand-drawn style orange line that underlines the word "Conclusion". It starts under the 'C' and ends under the 'n', with a slightly wavy, irregular edge.

# Différences de réponses entre les macrophages de patients et de donneurs sains.



# Différences de réponses entre les macrophages de patients et de donneurs sains.




# Différences de réponses entre les macrophages de patients et de donneurs sains.

 Neutre (M0)       Pro-inflammatoire (M1)       Pro-régénérative (M2)

 Production  
d'oligodendrocytes

  
  
   
Oligodendrocytes non  
différenciés majoritaires

Diminution  
oligodendrocytes  
différenciés



# Différences de réponses entre les macrophages de patients et de donneurs sains.



Diminution  
oligodendrocytes  
différenciés

→ Une absence de régénération de la gaine de myéline causant ainsi une détérioration du SNC.



**Merci pour votre attention**